

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-149592

(43)公開日 平成9年(1997)6月6日

(51)Int.Cl.⁶

H02K 7/075

識別記号

庁内整理番号

F I

H02K 7/075

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数2 F D (全 7 頁)

(21)出願番号

特願平7-328010

(22)出願日

平成7年(1995)11月22日

(71)出願人 000131348

株式会社シコー技研

神奈川県大和市中央林間4丁目9番4号

(72)発明者 白木 学

神奈川県大和市下鶴間1542番地 株式会社
シコー技研第2事業所内

(72)発明者 平塚 靖宣

神奈川県大和市下鶴間1542番地 株式会社
シコー技研第2事業所内

(72)発明者 三輪 哲久

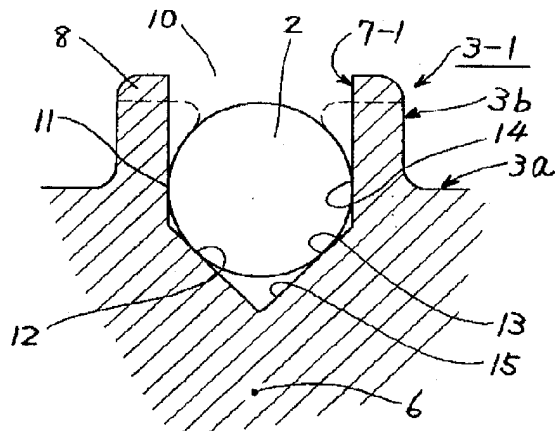
神奈川県大和市下鶴間1542番地 株式会社
シコー技研第2事業所内

(54)【発明の名称】 円筒形マイクロ振動モータ

(57)【要約】

【目的】 極細形状の円筒形マイクロ振動モータにおいて大きな振動力を発生させることができる偏心ウエイトを取り付けた場合でも、従来のように接着剤の助けを借りたりせず、加締め等の押圧力のみでも十分に堅固に回転軸に偏心ウエイトを固着させる。

【構成】 偏心ウエイトの重心方向とは反対側の面部に形成した回転軸取着基部に重心方向とは反対側方向から回転軸を挿入できる回転軸取着溝を形成し、該回転軸取着溝の内面を上記回転軸の周面と4又は5箇所において接する多角形面に構成し、上記取着溝の両開口端部を加締めなどの手段で上記回転軸の周面に押圧することで上記偏心ウエイトを回転軸に取着させる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 円筒形マイクロモータの回転軸に装着した偏心ウエイトを回転させることで遠心力による振動を得るようにした円筒形マイクロ振動モータにおいて、上記偏心ウエイトの重心方向とは反対側の面部に形成した回転軸装着基部に重心方向とは反対側方向から回転軸を挿入できる回転軸装着溝を形成し、該回転軸装着溝の内面を上記回転軸の周面と4又は5箇所において接する多角形面に構成し、上記装着溝の両開口端部を加締めなどの手段で上記回転軸の周面に押圧することで上記偏心ウエイトを回転軸に装着させたことを特徴とする円筒形マイクロ振動モータ。

【請求項2】 上記回転軸装着溝を形成する回転軸装着基部は、軸方向に複数に切断して重量及び体積を減少させて形成したことを特徴とする請求項1に記載の円筒形マイクロ振動モータ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、円筒形マイクロモータの回転軸に装着した偏心ウエイトを回転させることで遠心力による振動を得るようにした円筒形マイクロ振動モータに関し、例えば無線通信機器の呼び出し装置（ページャ）に使用される。

【0002】

【従来技術】ページャにおいてその呼び出しがあったことを音以外に振動で行わせるようにするために、その振動発生装置として円筒形マイクロ振動モータが使用されている。この円筒形マイクロ振動モータでは、図6に示すように円筒形マイクロモータ1の回転軸2にタングステン合金などの高比重合金でできた偏心ウエイト3'を取り付け、該偏心ウエイト3'を回転軸2と共に回転させることで、偏心ウエイト3'の遠心力で振動を得るようにしている。

【0003】ここに回転軸2に偏心ウエイト3'を取り付ける方法には種々のものがあるが、その代表的な方法は実公平4-13860号公報に示す方法である。このことを図6を参照して説明すると、円筒形マイクロモータ1の回転軸2を偏心ウエイト3'の軸孔4に挿入した後、偏心ウエイト3の錘部3'aの重心とは反対方向の回転軸装着基部3'b面に加締め部5に示す位置に図示しないポンチなどの工具で加締めることによって回転軸2に偏心ウエイト3'を装着している。

【0004】かかる図6に示した方法は、非常に量産性に優れた偏心ウエイト3'の回転軸2への装着方法であるが、回転軸2の周面においては僅かに1箇所しか加締めしていない1点加締め（回転軸2とは2点で接触する）であるため偏心ウエイト3'の回転軸2への装着強度性に劣り、偏心ウエイト3'を高速回転させた場合、偏心ウエイト3'が回転軸2から脱落する惧れがある。

【0005】以上の偏心ウエイト3'の回転軸2への取

着方法によれば、一般には、外径サイズがΦ6mm以上のものに限定され、外径サイズがより小さな、例えばΦ4mmあるいはそれ以下のサイズのものにおいては更に大きな振動を得ようとしても限度があり、十分に大きな振動を得ることができない。

【0006】極細形状の円筒形マイクロ振動モータになればなるほど、偏心ウエイトもその外径サイズが小さくなり、偏心ウエイトの重量も低減し、しかもモータのトルクも劣化するからである。この劣化を防ぐためには、モータを高速回転させることである程度防ぐことができる。しかしながら、何よりも致命的なのは、回転軸装着基部3'bの体積が大きくなるため、該回転軸装着基部3'bの体積分だけ偏心ウエイト3'の振動の大きさの原因となる重心方向の錘部3'aの体積・重量を相殺して、結果として発生振動力を低減する。よって図6に示す偏心ウエイト3'の回転軸2への装着方法では、大きな振動力を発生する極細形状の円筒形マイクロ振動モータを得ることは困難である。

【0007】以上の欠点を解消した方法としては、特開平6-30544号公報や、特開平6-98496号公報に示すように、例えば図7に示すように偏心ウエイト3''の回転軸装着基部3''b部分の体積を減らすことで重量を減らし、該装着基部3''b部分が錘部3''a部分の体積・重量を相殺するのを少なくして錘部3''aによって大きな振動を得るようにする方法がある。回転軸装着基部3''bの体積及び重量を僅かに減らしただけでも、Φ3〜Φ4のような極細形状の円筒形マイクロ振動モータの発生する振動力の大きさに大きな影響を及ぼすことは同じモータでも偏心ウエイト3''を置換して試すことで極めて容易に判断できる。

【0008】図7のような偏心ウエイト3''及びその偏心ウエイト3''を回転軸2に固定するための上記公知になっている例について更に図8及び図9を参照して説明する。

【0009】図8及び図9に示す偏心ウエイト3''では、いずれも当該偏心ウエイト3''の重心6方向とは反対側の面部に形成した回転軸装着基部3''bに重心6方向とは反対側方向から回転軸2を挿入できる凹部状の回転軸装着溝7'、7''を形成している。

【0010】図8に示す偏心ウエイト3''の場合では、回転軸装着溝7'はその内面を回転軸2の外周の半円部以上と接するU状の内面部分9を持つ面に形成して回転軸2の外周と半周接触とし、上記装着溝7'に重心6とは反対方向の側面から回転軸2を挿入した後、上記装着溝7'の両開口側面端部片8'を加締めなどの手段で上記回転軸2の周面に押圧することで、回転軸2の外周とほぼ全面接触とし、当該偏心ウエイト3''を回転軸2に装着させている。

【0011】図9に示す偏心ウエイト3''の場合では、回転軸装着溝7''は側面方向に向かって矩形形状の

溝形状にし、回転軸2を上記取着溝7' 'に重心6とは反対方向の側面から回転軸2を挿入したとき、取着溝7' 'の内面と回転軸2の外周面とが3点において接触するようになり、その後、上記溝7' 'の両開口側面端部片8'を加締めなどの手段で上記回転軸2の周面に押圧することで当該偏心ウエイト3' 'を回転軸2に取着させている。

【0012】

【発明の課題】以上のように図6に示す偏心ウエイト3' 'の回転軸2への取着方法は、比較的外径の大きな円筒形マイクロ振動モータにおいては、その取着方法が最も簡単なことから大変有用な方法であるが、重心6の反対側にある取着基部3' 'bの体積及び重量が大きくなるため、偏心ウエイト3' 'の偏心振動量を最大に取ることができないことから直径サイズの小さな、例えばΦ4mmサイズの円筒形マイクロ振動モータには適さない。

【0013】それに対して、図7乃至図9で示す偏心ウエイト3' 'の回転軸2への取着方法は、重心6の反対側にある取着基部3' 'bの体積及び重量が大きくなるため、偏心ウエイト3' 'の偏心振動量を最大に取ることのできる直径サイズの小さな、例えばΦ4mmサイズの円筒形マイクロ振動モータに適する。

【0014】しかしながら、図7乃至図9で示す偏心ウエイト3' 'の回転軸2への取着方法においてもまだまだ幾つかの問題点が発生し、解決しなければならない多くの点が残る。

【0015】即ち、図8で示す偏心ウエイト3' 'の回転軸(図6の場合よりも更に外径サイズの小さなものを用いている)2への取着方法では、超極細形状の円筒形マイクロ振動モータのように小さなトルクしか発生しないために高速回転させる必要があるが、このように高速回転させると、回転軸2が重心6方向へ大きく寄せられるが、回転軸取着溝7' 'の内周面と回転軸2の外周面とが大部分に渡って接触している(略全面接触型)のみである。回転軸2を弾力的に受け止めて回転軸2をその位置に保持しようとする力が小さいため、この方法のメリットがあるものの、結果的に図6に示した方法と同様に、単に軸孔に回転軸2を挿入した後に、取付基部3' 'bの部分を回転軸2に加締めした一点加締め方法と同じになる。

【0016】超極細形状の円筒形マイクロ振動モータのように小さなトルクしか発生しないために高速回転させると、図6の場合よりも更に外径サイズの小さな回転軸2が重心6方向へ大きく寄せられ、回転軸2と回転軸取着溝7' 'の内周面との間に大きな空隙を形成し、回転軸2が回転軸取着溝7' 'から脱落したり、逆の場合は、回転軸2が接触することで、種々のトラブルが生ずる。従って、更に接着剤を用いて回転軸2と回転軸取着溝7' '間の接着を行うなどの補強対策を行わねばならず、非常に高価になる欠点がある。

【0017】以上の図8のものの、偏心ウエイト3' 'の回転軸(図6の場合よりも更に外径サイズの小さなものを用いている)2への取着方法を改良した結果となる図9に示す方法では、回転軸取着溝7' '内に回転軸2を挿入した場合、回転軸2の外周と回転軸取着溝7' 'の内面とでは、3点において接触している。ここで、開口側面端部片8'を回転軸2側へ加締めたととしても、結果的には、回転軸2の外周と回転軸取着溝7' 'の内周とは、3点においてしか接触していない。

【0018】回転軸2の外周と回転軸取着溝7' 'の内周とが3点において接触している図9の偏心ウエイト3' 'の回転軸2への加締め手段は、非常に有用であるが、回転軸取着溝7' 'の重心6方向における内面と該重心6方向と垂直な方向の回転軸取着溝7' 'の内面としか回転軸2と接触していない。高速回転させねばならない極細形状の円筒形マイクロ振動モータでは、重心6方向に大きな負担が係ることから、重心6方向と異なる角度位置の回転軸取着溝7' 'にて回転軸2が重心6方向に与える力をしっかりと受け止めることが望ましい。

【0019】この点、図9による偏心ウエイト3' 'の回転軸(図6の場合よりも更に外径サイズの小さなものを用いている)2への取着方法では、回転軸2を重心6と直角な回転軸取着溝7' 'の両面にて回転軸2を受ける3点接触構造となっているので、図8の方法に比較して回転軸2の重心6方向への負担を吸収できる。

【0020】しかしながら、図9による偏心ウエイト3' 'の回転軸2への取着方法によると、開口側面端部片8'を回転軸2方向へ点線で示すように加締めなどの手段で押圧するが、これと対称な回転軸取着溝7' '面位置には、上記押圧力を直接受ける面が無く、十分に強い加締めを行うことができず、回転軸2からの偏心ウエイト3' 'の抜けを確実に防止するには十分でなく、接着剤を用いたり、加締め強度確認を十分に行うなどの検査工程に時間を費やさねばならない欠点があった。

【0021】即ち、本発明の課題は、回転軸取着溝の内面の形状を僅かに変えるのみで、開口側面端部片を回転軸方向へ加締めなどの手段で押圧して偏心ウエイトを固定する場合でも、上記押圧力を直接受ける面を回転軸取着溝の内面に設けて強い力で加締めなどの押圧力を与えることができるようにして、また重心方向と垂直な方向の分力方向の遠心力が回転軸に与えられても、その力を吸収して回転軸から偏心ウエイトが抜けるのを確実に防止し、接着剤の不要、検査工程時間の短縮化、製造原価の減少化を図ることを課題になされたものである。

【0022】また本発明の別の課題は、上記課題に加えて回転軸への偏心ウエイトの加締めなどの強度を十分にすることによって、偏心ウエイトの脱落を皆無にすることで、更に大きな振動を得るために振動を減少させることになる回転軸取着基部の重量及び体積を極力減らせるようにして、より大きな振動を発生させることのできる

円筒形マイクロ振動モータを得ることにある。

【0023】

【課題を解決するための手段】かかる本発明の課題は、偏心ウエイトの重心方向とは反対側の面部に形成した回転軸取着基部に重心方向とは反対側方向から回転軸を挿入できる回転軸取着溝を形成し、該回転軸取着溝の内面を上記回転軸の周面と4又は5箇所において接する多角形面に構成し、上記取着溝の両開口端部を加締めなどの手段で上記回転軸の周面に押圧することで上記偏心ウエイトを回転軸に取着させることで達成できる。

【0024】作用：図3を参照して本発明の第1実施例の円筒形マイクロ振動モータにおける回転軸2への偏心ウエイト3-1の固着方法について説明すると、図3の回転軸取着溝7-1では、この回転軸取着溝7-1内に回転軸2を側方から挿入した際に、開口部10を除き、回転軸2の周面と4箇所において接する面11、
14を等間隔に形成しているために、開口部10を挟む両開口側面端部片8を重心6と反対方向の面から、回転軸2方向へ点線で示すように加締めなどの手段で押圧しても、これと対称な回転軸取着溝7-1面位置には、上記押圧力を直接受ける面12、13があるために、強い力で加締めなどの押圧力を与えて偏心ウエイト3-1を回転軸2に堅固に固着できる。尚、開口側面端部片8を加締めると、開口側面端部片8の内面が面11、12と接触することになるので、合計では4点加締め（回転軸2の周面において4箇所において接触する加締め）となるので、従来の方法に比較して偏心ウエイト3-1を堅固に回転軸2に固着でき、重心6方向と垂直な方向の分力方向の遠心力が回転軸2に与えられても、その力を吸収して回転軸2から偏心ウエイト3-1が抜けるのを確実に防止し、接着剤の不要、検査工程時間の短縮化、製造原価の減少化を図ることができる。

【0025】尚、図3に示す偏心ウエイト3-1の場合には、回転軸取着溝7-1は、重心6方向の溝底にはV字溝底となっており、回転軸2が重心6方向に押された場合、その力を吸収して回転軸2の曲がりを防いでいる。

【0026】図4を参照して本発明の第2実施例の円筒形マイクロ振動モータにおける回転軸2への偏心ウエイト3-2の固着方法について説明すると、図4の回転軸取着溝7-2では、この回転軸取着溝7-2内に回転軸2を側方から挿入した際に、開口部10を除き、回転軸2の周面と5箇所において接する面11、12、13、14、15を等間隔に形成しているために、開口部10を挟む両開口側面端部片8を重心6と反対方向の面から、回転軸2方向へ点線で示すように加締めなどの手段で押圧しても、これと対称な回転軸取着溝7-2面位置には、上記押圧力を直接受ける面12、13があるために、強い力で加締めなどの押圧力を与えて偏心ウエイト3-2を回転軸2に堅固に固着できる。尚、開口側面端

部片8を加締めると、開口側面端部片8の内面が面11、12と接触することになるので、合計では5点加締め（回転軸2の周面において5箇所において接触する加締め）となるので、従来の方法に比較して偏心ウエイト3-2を堅固に回転軸2に固着でき、重心6方向と垂直な方向の分力方向の遠心力が回転軸2に与えられても、その力を吸収して回転軸2から偏心ウエイト3-2が抜けるのを確実に防止し、接着剤の不要、検査工程時間の短縮化、製造原価の減少化を図ることができる。

10 【0027】図5を参照して、本発明の別の課題を実施せしめる作用について説明すると、回転軸取着基部3bは軸方向に2つの小さな回転軸取着基部3b-1、3b-2で形成し、それらの振動力の減少に繋がる中間の部分を削除しているので、回転軸取着基部3bの重量及び体積が減少し、結果として大きな振動力の偏心ウエイト3-3を形成している。

【0028】

【発明の実施の形態】図1は、円筒形マイクロモータ1の回転軸2に偏心ウエイト3-1を加締めなどの押圧手段にて取り付けした場合の第1実施例としての円筒形マイクロ振動モータの説明図で、図2は、回転軸2に偏心ウエイト3-1を加締めなどの押圧手段にて取り付けした部分図で、図3は、本発明の第1実施例の回転軸2への偏心ウエイト3-1を加締めなどの押圧手段にて固着する場合の説明図である。以下、図1乃至図3を参照して本発明の第1実施例の円筒形マイクロ振動モータについて説明する。

【0029】この実施例に限らず、以下に示す本発明の実施例でも、図1に示すように公知の、例えばΦ4mmの円筒形マイクロモータ1の回転軸2へ偏心ウエイトを取り付けることは同様で、図1においては、後記する偏心ウエイト3-1を後記する加締め手段によって回転軸2へ固着している。図1及び図2は、回転軸2へ図3で示す方法によって偏心ウエイト3-1を固着した状態を示す。

【0030】図1及び図2から明らかなように偏心ウエイト3-1（後記する偏心ウエイト3-2、3-3も同様）は、この実施例では、軸方向から見て半円状を成しており、十分な振動が得られるように比重の大きな、また加締めなどの手段を採用するに適したタングステン合金などを用いて形成される点は、公知の偏心ウエイトと同様である。

【0031】偏心ウエイト3-1は、もしもこれが円筒形に形成されたものと仮定すると、この軸中心と回転軸2の軸中心が一致するように軸方向の延びた回転軸取着溝7-1を有する回転軸取着基部3bが重心6方向の錘部3aと反対側の面側に若干高く突出する回転軸取着基部3bが形成されている。回転軸取着基部3bは、回転軸取着溝7-1の両サイドから重心6と反対側の面側に突出する2つの開口側面端部片8と共に形成され、その

幅は回転軸2の略々直径サイズと等しく形成され、回転軸2の側面方向から回転軸取溝7-1を挿入して偏心ウエイト3-1を当該回転軸2に装着するに適した形状を成している。

【0032】回転軸2にその側方から回転軸取溝7-1を挿入して偏心ウエイト3-1を当該回転軸2に装着した場合、該回転軸取溝7-1の開口部10を除き、回転軸2の周面と4箇所において接する面11、
、14を当該回転軸取溝7-1の内面に等間隔に形成している。

【0033】このために、回転軸2にその側方から回転軸取溝7-1を挿入して偏心ウエイト3-1を当該回転軸2に装着した後、開口部10を挟む両開口側面端部片8を重心6と反対方向の面から、適宜な治具を用いて回転軸2方向へ点線で示すような位置に加締めなどの手段で押圧して回転軸取溝基部3bの開口側面端部片8にて回転軸2に偏心ウエイト3-1を固着する。

【0034】このようにすると、加締めなどの押圧した開口側面端部片8と対称な回転軸取溝7-1面位置には、上記押圧力を直接受ける面12、13があるために、強い力で上記開口側面端部片8を加締めなどの押圧力を与えることができるので、偏心ウエイト3-1を回転軸2に堅固に固着できる。尚、開口側面端部片8を加締めると、開口側面端部片8の内面が面11、12と接触することになるので、合計では4点加締め（回転軸2の周面において4箇所において接触する加締め）となるので、従来の方法に比較して偏心ウエイト3-1を堅固に回転軸2に固着でき、重心6方向と垂直な方向の分力方向の遠心力が回転軸2に与えられても、その力を十分に受けることができ、回転軸2から偏心ウエイト3-1が抜けるのを確実に防止し、接着剤の不要、検査工程時間の短縮化、製造原価の減少化を図ることができる。

【0035】尚、図3に示す偏心ウエイト3-1の場合には、回転軸取溝7-1は、重心6方向の溝底にはV字溝底15となっており、回転軸2が重心6方向に押された場合、その力を当該V字溝15が吸収して回転軸2の曲がりを防ぐことができるようにしている。

【0036】図4を参照して本発明の円筒形マイクロ振動モータについて説明すると、このモータでは、図4に示す形状の偏心ウエイト3-2を回転軸2に加締めなどの手段を用いて固着しており、外形的には、図1及び図2に示したと同様になるので、図1及び図2をも参照して説明する。

【0037】この第2実施例の偏心ウエイト3-2では、偏心ウエイト3-1と異なるのは、回転軸取溝基部3bに設けた回転軸取溝7-2の内面の形状のみで、回転軸取溝7-2は、回転軸2にその側方から回転軸取溝7-2を挿入して偏心ウエイト3-2を当該回転軸2に装着した場合、該回転軸取溝7-2の開口部10を除き、回転軸2の周面と5箇所において接する面1

1、12、13、14、15を当該回転軸取溝7-2の内面に等間隔に形成している。

【0038】このために、回転軸2にその側方から回転軸取溝7-2を挿入して偏心ウエイト3-2を当該回転軸2に装着した後、開口部10を挟む両開口側面端部片8を重心6と反対方向の面から、適宜な治具を用いて回転軸2方向へ点線で示すような位置に加締めなどの手段で押圧して回転軸取溝基部3bの開口側面端部片8にて回転軸2に偏心ウエイト3-1を固着する。

10 【0039】このようにすると、偏心ウエイト3-1同様に加締めなどの押圧した開口側面端部片8と対称な回転軸取溝7-2面位置には、上記押圧力を直接受ける面12、13があるために、強い力で上記開口側面端部片8を加締めなどの押圧力を与えることができるので、偏心ウエイト3-2を回転軸2に堅固に固着できる。尚、開口側面端部片8を加締めると、開口側面端部片8の内面が面11、12と接触することになるので、合計では5点加締め（回転軸2の周面において5箇所において接触する加締め）となるので、従来の方法に比較して偏心ウエイト3-2を堅固に回転軸2に固着でき、重心6方向と垂直な方向の分力方向の遠心力が回転軸2に与えられても、その力を十分に受けることができ、回転軸2から偏心ウエイト3-2が抜けるのを確実に防止し、接着剤の不要、検査工程時間の短縮化、製造原価の減少化を図ることができる。

【0040】しかも、偏心ウエイト3-1の場合と異なり偏心ウエイト3-2の場合は、開口部10と対向する回転軸取溝7-1の底辺にも加締めにより回転軸2が強く重心6方向に押された場合、その力をその底辺の面15で受けることができるので、より堅固に偏心ウエイト3-2を回転軸2に加締めなどの手段によって固着できる。

【0041】図5は、本発明の第3実施例を示す偏心ウエイト3-3を示す。この偏心ウエイト3-3の回転軸2への固着方法は、上記した通りであるが、この偏心ウエイト3-3の場合は、発生振動に寄与しない回転軸取溝基部3bの体積及び重量を更に減少させるために、該回転軸取溝基部3bを軸方向において更に中間部を削除して2つの分割された回転軸取溝基部3b-1と3b-2によって形成している。

【0042】このように中間部を省いた回転軸取溝基部3b-1と3b-2とで形成した回転軸取溝基部3bによれば、重量が非常に軽減されるので、円筒形マイクロ振動モータの振動効率を非常に高めることができる。この場合2つの回転軸取溝基部3b-1と3b-2は偏心ウエイト3-1、3-2に用いた治具を用いれば、同時に回転軸2へ加締め固定できるので、何等問題はない。

【0043】

【効果】本発明によれば、極細形状の円筒形マイクロ振動モータにおける偏心ウエイトとして従来よりもより多

くの振動が得られるのみならず、回転軸への偏心ウェイトの取着に当たっても非常に堅固に固着できるので、接着剤による接着工程も不要で、品質の向上、検査工程時間の削減を計ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明第1及び第2実施例における偏心ウェイトを回転軸に固着した場合の円筒形マイクロ振動モータの説明図である。

【図2】 同本発明第1及び第2実施例における偏心ウェイトを回転軸に固着した部分の説明図である。

【図3】 本発明第1実施例の偏心ウェイトとこの偏心ウェイトの回転軸への固着方法の説明図である。

【図4】 本発明第2実施例の偏心ウェイトとこの偏心ウェイトの回転軸への固着方法の説明図である。

【図5】 本発明第2実施例の偏心ウェイトの説明図である。

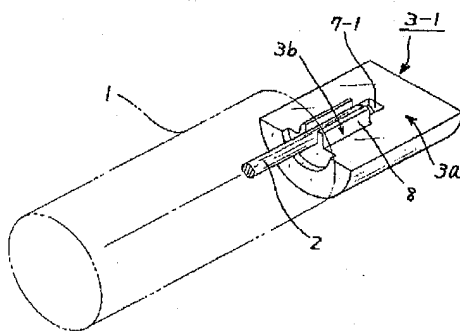
【図6】 従来の偏心ウェイトとこの偏心ウェイトの回転軸への固着方法の説明図である。

【図7乃至図9】 図6の欠点を解消した従来の偏心ウェイトとこの偏心ウェイトの回転軸への固着方法の説明図である。

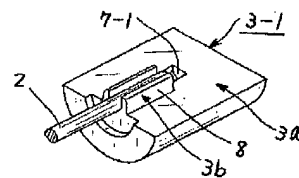
【記号の説明】

- 1 円筒形マイクロモータ
- 2 回転軸
- 3-1, 3-2, 3-3, 3', 3'' 偏心ウェイト
- 3a, 3'a, 3''a 錐部
- 3b, 3'b, 3''b 回転軸取着基部
- 4 軸孔
- 5 加締め部
- 6 重心
- 7-1, 7-2, 7', 7'' 回転軸取着溝
- 8, 8' 開口側面端部片
- 9 内面部分
- 10 開口部
- 11, ..., 15 面

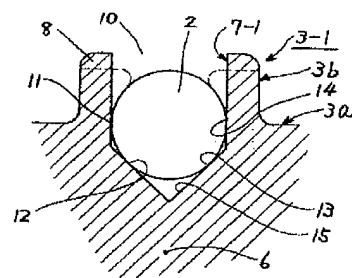
【図1】



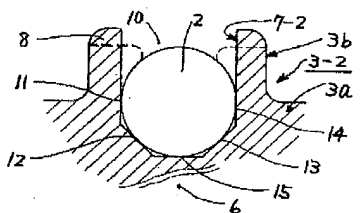
【図2】



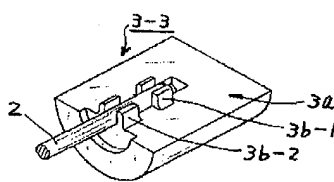
【図3】



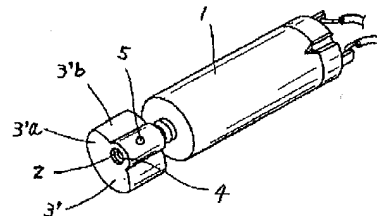
【図4】



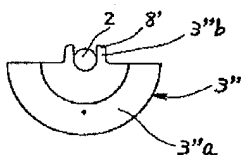
【図5】



【図6】



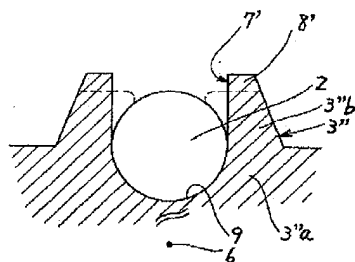
【図7】



(7)

特開平9-149592

【図8】



【図9】

